

Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências da Terra
Departamento de Geografia
Especialização em Análise Ambiental

EDUARDO BAPTISTA

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA PEDREIRA, BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO BELÉM – CURITIBA – PR**

Curitiba,

2015

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA PEDREIRA, BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO BELÉM – CURITIBA – PR**

Artigo científico apresentado como requisito à obtenção do grau de Especialista. Curso de Especialização em Análise Ambiental, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marciel Lohmann

Curitiba,

2015

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA PEDREIRA, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BELÉM – CURITIBA – PR

Resumo: Com o objetivo de avaliar a qualidade da água do córrego da Pedreira, afluente do rio Belém situado na área norte do município de Curitiba/PR, foram realizados monitoramentos da qualidade da água em 3 pontos de coleta. As análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, aliadas à uma análise ambiental do entorno dos pontos de coleta, e ao cruzamento de informações de infraestrutura de saneamento ambiental, permitiu o estabelecimento de um perfil da qualidade da água e dos fatores que contribuem para a degradação do córrego Pedreira. Os resultados obtidos evidenciam a falta de infraestrutura em saneamento ambiental como fator impulsionador para a degradação ambiental do rio. Esse diagnóstico permitirá a elaboração de ações para a preservação desse recurso hídrico.

Palavras-chaves: bacia hidrográfica urbana, qualidade da água, poluição hídrica.

Abstract: With the aim of evaluate the water quality of Pedreira creek, a tributary of Belém river, situated in the north area of Curitiba city, Paraná State, we monitoring the water quality at 3 points. We perform physical, chemical and biological analysis combined with an environmental analysis of the surroundings from the collection points, and the intersection of information infrastructure of environmental sanitation, allow established a profile of the quality of the water and what would be the factors that contribute to the degradation of water quality. This results show a strong relationship between the lack of infrastructure in environmental sanitation, and the environmental degradation of the river. This diagnostic will collaborate to actions for the preservation of this water resource.

Key words: Urban river basin, water quality, water pollution.

1. Introdução

As grandes cidades brasileiras vêm revelando grandes índices de crescimento populacional, principalmente nos últimos quarenta anos, (VOLOCHEN, 2010). Colocando grande pressão nos recursos naturais, entre eles a qualidade da água. A sua disponibilidade aparece como fator limitante para o desenvolvimento das cidades, exigindo que se adote formas responsáveis para minimizar este cenário.

Em Curitiba e região metropolitana, a situação é a mesma, a disponibilidade deste recurso com qualidade é cada vez mais escasso, o que pode encarecer muito o seu acesso e ações que intensifiquem a preservação

deste recurso são imprescindíveis para a sua disponibilidade. Assim, o monitoramento da qualidade da água em bacias hidrográficas, aparece como estratégia inicial de combate a poluição hídrica.

Especificamente para bacias hidrográficas urbanas, COUTO (2004) comenta que as mesmas apresentam seus limites imperceptíveis, as ruas tomam o lugar dos afluentes, em muitos casos a água fica confinada em tubulações e um simples canal pode ser o leito principal do rio, aparecendo somente nos dias de chuva. Desta maneira os fatores poluidores, suas fontes de geração e diferentes níveis de contaminantes, ficam escondidos da visão da população, dificultando o processo de investigação da perda de qualidade da água. Deste cenário surge a necessidade da definição de pontos de monitoramento, para analisar a qualidade da água e identificar a causa de sua degradação.

Segundo Manahan (2013), determinadas substâncias presentes na água podem indicar poluição hídrica, revelando a causa da mesma, como: efluentes domésticos, industriais e agrícolas. Pinto (2009), afirma que a utilização tradicional no Brasil de análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos, auxiliam na identificação dos poluentes da qualidade da água, em que analisados podem fornecer uma série de dados que caracterizam a situação de determinado corpo hídrico. A interpretação dos parâmetros físico, químicos e biológicos, aliado a uma análise ambiental do entorno da bacia hidrográfica urbana, fornece uma gama efetiva de resultados, que contribuem para o processo de investigação das causas da poluição hídrica e consequente diminuição da qualidade da água.

Em âmbito nacional, a Resolução do Conama nº 357/2005 (CONAMA, 2005), estabelece a classificação dos corpos de águas e determina diretrizes ambientais para as condições e padrões de lançamentos em corpos hídricos. Classifica as águas nacionais em três categorias: doces, salinas e salobras.

As águas doces por sua vez são subdivididas nas seguintes classes: classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. A classe de determinado rio é estabelecida através dos resultados de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Neste caso, se os valores obtidos se enquadram nos limites aceitáveis de alguma classe, principalmente oxigênio dissolvido, fósforo,

amônia e potencial hidrogeniônico, é possível enquadrar o rio em determinada classe. O **Quadro 1** apresenta a classificação das águas doces e os valores máximos para cada parâmetro analisado.

Quadro 1 - Classificação das Águas Doces – Conama 357/2005

Classificação das Águas Doces – Conama 357/2005				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3 –	Classe 4
Parâmetros	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo
OD	> 6 mg/l	> 5 mg/l	> 4 mg/l	0 - 4 mg/l
PH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Fósforo total	0.1 mg/l	0.1 mg/l	0.15 mg/l	0.15 mg/l
Amônia	3,7 mg/l para pH 7,5 2,0 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 1,0 mg/l para 8,0 < pH < 8,5 0,5 mg/l para pH >8,5	3,7 mg/l para pH 7,5 2,0 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 1,0 mg/l para 8,0 < pH < 8,5 0,5 mg/l para pH >8,5	13,3 mg/l para pH 7,5 5,6 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 2,2 mg/l para 8,0 < pH < 8,5 1,0 mg/l para pH >8,5	13,3 mg/l para pH 7,5 5,6 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 2,2 mg/l para 8,0 < pH < 8,5 1,0 mg/l para pH >8,5

Fonte: Adaptado de SANEPAR (2015).

Esta classificação configura-se em uma ferramenta de preservação dos recursos hídricos que sofrem influências da pressão urbana, pois possibilita a comparação de resultados e o seu enquadramento em níveis variados. O processo de perda da qualidade da água vem tomando proporções alarmantes nas grandes cidades, principalmente após a década de 1970. O fenômeno da evolução da ocupação urbana impulsiona fortemente a diminuição da qualidade da água em bacias hidrográficas urbanas, através do crescimento populacional, falta de infraestrutura em saneamento ambiental e ocupações irregulares que pressionam os corpos hídricos.

Sobretudo quando relaciona-se os efeitos da poluição hídrica na saúde da população diretamente afetada por águas contaminadas. Para Moraes e Jordão (2002), uma das ações mais emergenciais em países em desenvolvimento está relacionada a doenças provocadas por águas contaminadas, causando um ciclo de causa e efeito de difícil solução.

Assim, uma das principais ameaças aos recursos hídricos, estão associados a doenças e organismos com demanda elevada de oxigênio, principalmente em regiões densamente urbanizadas, pois à medida que as populações e as atividades econômicas aumentam, muitas regiões atingem rapidamente condições de escassez de água, exigindo uma crescente demanda pelo recurso.

Para Moraes e Jordão (2002), a preocupação com a degradação de recursos hídricos deixou de ser apenas uma luta ambiental, passando a representar um sério problema de saúde pública.

Na área de estudo não é diferente, a bacia hidrográfica do córrego da Pedreira situa-se em área densamente urbanizada, sofrendo pressão antrópica por todos os lados, principalmente devido à perda de vegetação, lançamentos de efluentes domésticos, processos erosivos e resíduos sólidos provenientes da poluição difusa.

O córrego da Pedreira (**Figura 1**) pertence à bacia hidrográfica do rio Belém, suas nascentes estão situadas no bairro Pilarzinho, e sua foz no bairro São Lourenço, ambos na área norte do município de Curitiba.

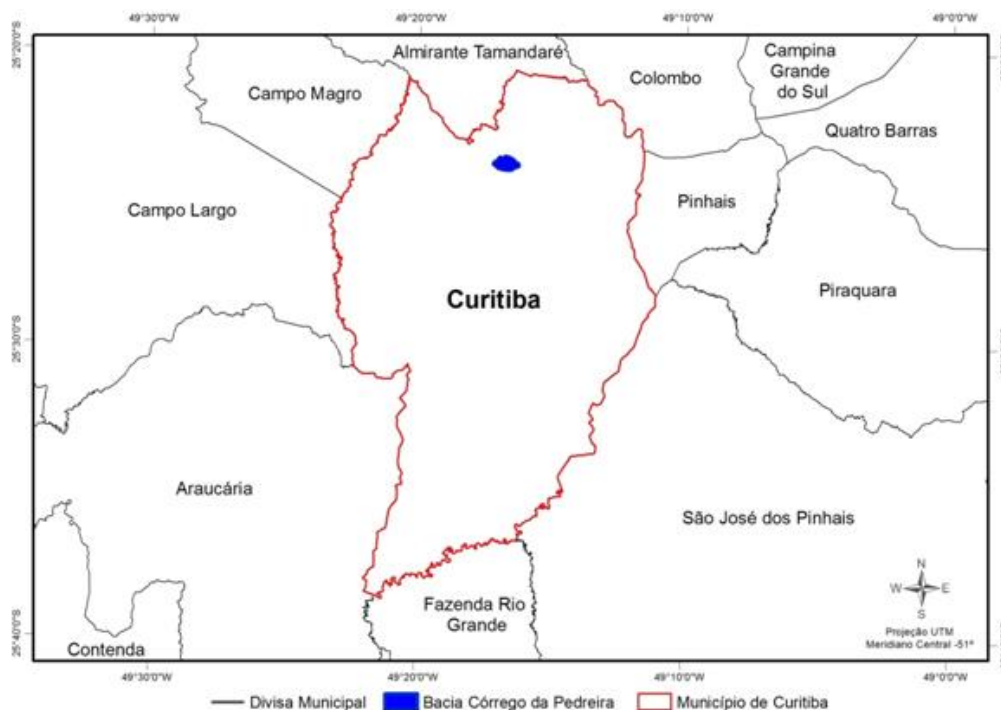


Figura 1 – Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego da Pedreira.

Diante de tal problemática, o objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade da água do córrego da Pedreira, por meio do desenvolvimento de um

diagnóstico da qualidade da água e análise ambiental com a comunidade do entorno de pontos de monitoramento.

2. Metodologia

Para alcançar o objetivo proposto, a metodologia foi dividida em três fases: escritório, campo e análise de dados, conforme ilustrado na **Figura 2**.

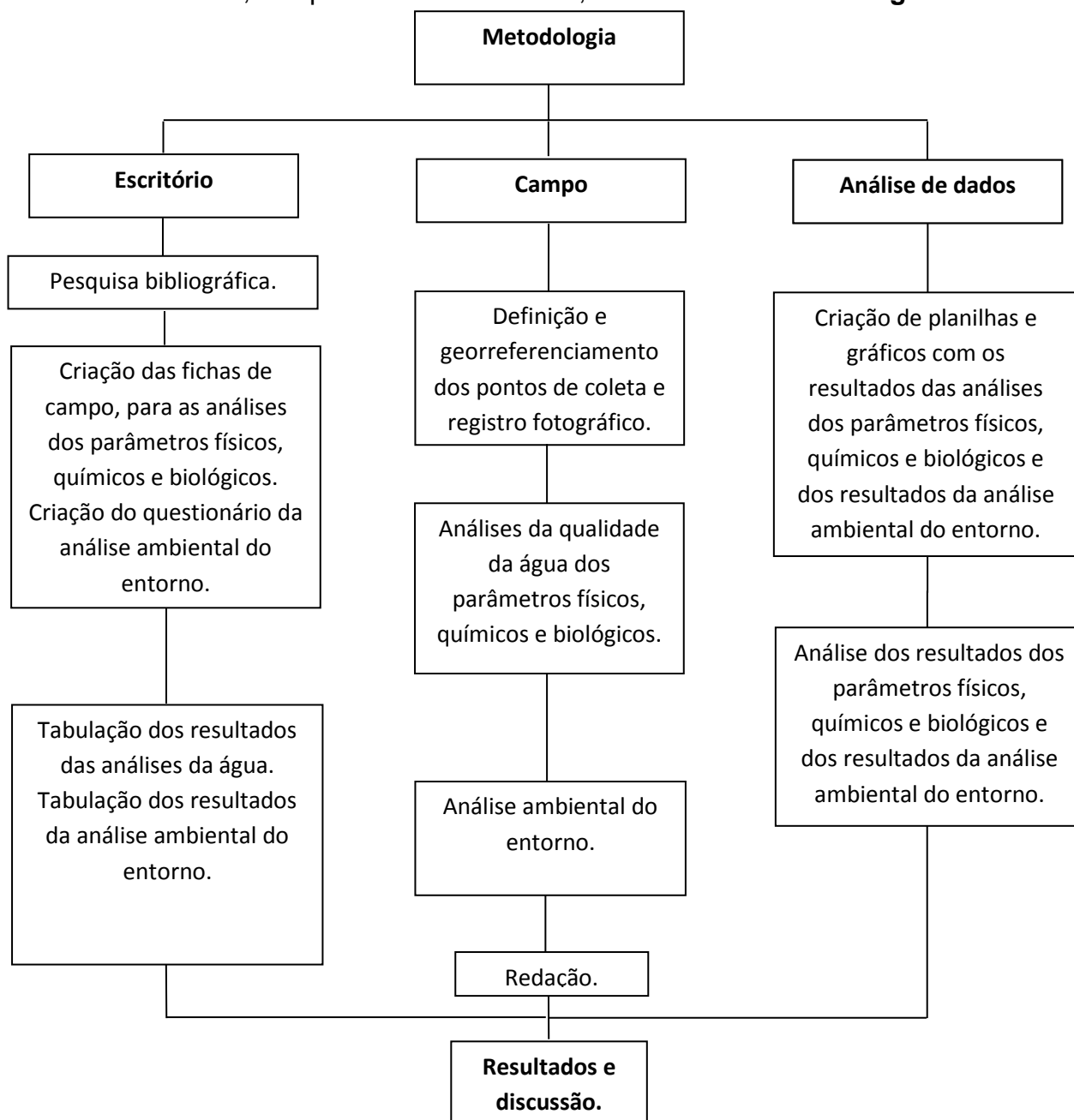


Figura 02 – Fluxograma da Metodologia.

A fase de escritório foi dividida e realizada em três partes. A primeira consistiu na pesquisa bibliográfica sobre os temas abordados durante o projeto,

consultou-se materiais didáticos de projetos de educação socioambiental, legislação ambiental, monografias e artigos científicos. Na segunda parte realizou-se a criação das fichas de campo, para auxiliar durante os monitoramentos da qualidade da água e confeccionou-se os questionários destinados à abordagem da comunidade, utilizados durante a análise ambiental do entorno. Na terceira e última etapa, foi realizada a tabulação dos resultados obtidos durante o monitoramento da qualidade da água, juntamente com os resultados levantados com a análise ambiental.

A fase de campo foi dividida em três partes. Inicialmente foi definido três pontos de monitoramento, realizado o registro fotográfico e o georreferenciamento dos pontos ao longo da Bacia Hidrográfica do Córrego da Pedreira.

Na segunda parte, desenvolveu-se o monitoramento da qualidade da água por meio de quatro campanhas de coletas de água para medição dos parâmetros físico, químicos e biológicos. Foi definido que os parâmetros físico, químicos e biológicos para este artigo seriam: i) temperatura; ii) oxigênio dissolvido; iii) potencial hidrogeniônico; iv) amônia; v) fosfato; vi) coliformes totais e fecais (e. coli).

Para o monitoramento da qualidade da água utilizou-se um kit de análise de águas de superfície da empresa norte americana CHEMets composto pelos seguintes medidores de reagentes: dissolved oxygen k-7512, phosphate k-8510, ammonia k-1510, medidor de pH e temperatura (pH/temperature meter martini instruments), testes para coliformes da Colilert (colilert e frascos), coletor de água, caixa térmica, bolsa de gel, luva de procedimento cirúrgica e lâmpada ultra violeta. Outros materiais também foram utilizados para as atividades de campo, como: máquina fotográfica digital, GPS, fichas de campo dos parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Os monitoramentos ocorreram nas seguintes datas: 09/10/14, 20/11/14, 29/01/15 e 12/03/15 e obedeceram a uma sequência pré-determinada, ocorrendo da seguinte maneira: primeiramente coletava-se a água e mediam-se os seguintes parâmetros: temperatura e pH (figura 3a), oxigênio dissolvido (Figura 3a), amônia (figura 3c), fosfato (figura 3d) e coliformes (figura 3e e figura 3f). Os resultados eram comparados em tabela colorimétrica e

preenchidos na ficha de campo. A análise de coliformes levava 48 horas para produzir resultado. Portanto os recipientes eram armazenados em estufa e se ao final do processo a água apresentasse cor amarelada, indicava a presença de coliformes totais. Na sequência os recipientes eram expostos à lâmpada ultravioleta e se a água ficasse fluorescente, indicava a presença de coliformes fecais (*E. coli*).

Figura 3 – Etapas do monitoramento da qualidade da água.



Figura 3(a), ph e temperatura.



Figura 3(b), oxigênio dissolvido.



Figura 3(c), amônia.



Figura 3(d), fosfato.

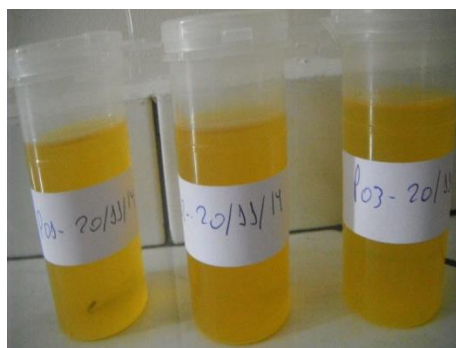


Figura 3(e), coliformes totais.



Figura 3(f), coliformes fecais (*E. coli*).

A Figura 4 apresenta o mapa com os pontos de monitoramento na bacia hidrográfica do córrego da Pedreira.



Figura 4 – Mapa de localização dos pontos de monitoramento na bacia hidrográfica do córrego da Pedreira.

A terceira e última parte da fase de campo foi a análise ambiental do entorno dos pontos de monitoramento. Aplicou-se um questionário com a comunidade, composto de cinco questões de múltipla escolha. Com o objetivo de levantar as seguintes informações com a comunidade: i) se os moradores conhecem o córrego da pedreira; ii) se existe rede coletora de esgoto em sua rua; iii) qual é a situação dos imóveis; iv) se os moradores sabem a destinação final dos efluentes domésticos de suas residências; v) e para onde vão os efluentes.

A última fase consistiu na análise de dados e foi desenvolvida em duas partes. Na primeira, ocorreu a criação de planilhas e gráficos, com os resultados obtidos durante as etapas da metodologia. Na segunda parte, realizou-se a análise dos resultados do monitoramento da qualidade da água e da análise ambiental do entorno. Essas informações foram correlacionadas e confrontadas subsidiando a elaboração da etapa final do artigo.

3. Resultados e Discussão

3.1. Análise da qualidade da água

Segundo a Portaria da SUREHMA nº 20/1992, os rios da bacia do Alto Iguaçu estão inseridos em rios classe 2, portanto o leito principal do Rio Belém e seus afluentes, como o córrego da Pedreira, até o Bosque João Paulo II, se enquadram nesta classe (MARIN, et al., 2007). Diante deste cenário os dados levantados durante as quatro campanhas de monitoramento da qualidade da água foram comparados aos limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 (CONAMA, 2005), levando em consideração os valores máximos e mínimos dispostos na classe citada. Apresenta-se na **Tabela 1** os resultados das análises físico, químicas e biológicas do ponto de monitoramento 01, nas respectivas datas de coleta.

Tabela 1 - Resultados dos monitoramentos da qualidade da água no ponto 1.

Ponto 01					
Parâmetros/ datas	CONAMA (Classe 2)	09/10/14	20/11/14	29/01/15	12/03/15
Temperatura	---	19,0	20,9	21,9	21,5
Odor	---	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
PH	6 – 9	8,0	8,1	8,1	8,4
OD	> = 5	3,0	3,0	3,0	4,0
Amônia	2,0 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 1,0 mg/l para 8,0 < pH < 8,5	4,0	2,0	3,0	3,0
Fosfato	0,1 mg/l	1,0	1,0	1,0	0,6
Coliformes Totais	-----	Presença	Presença	Presença	Presença
Coliformes Fecais	-----	Presença	Presença	Presença	Presença

Observa-se que os resultados obtidos no ponto 01, não atendem ao estabelecido pela norma do CONAMA, exceto pelo PH, que encontra-se nos limites da resolução. Isso demonstra que neste trecho do córrego da Pedreira existe a incidência de poluição antrópica, que afeta diretamente na perda de qualidade da água. Exemplos muito efetivos desta perda de qualidade da água são os valores de OD, Fosfato, Amônia, característicos de quando existe a presença de efluentes domésticos *in natura* lançados no rio. Outro fator

preocupante é a presença de coliformes totais e fecais (*E. coli*) nas amostras coletadas, reforçando a afirmação acima descrita.

Já no ponto de monitoramento 02, os resultados (**Tabela 2**) satisfazem os limites estabelecidos pela norma do CONAMA, apesar da presença de coliformes totais e fecais (*E. coli*) e dos valores pouco alterados de fosfato. Deve-se ressaltar que o ponto de monitoramento 02, encontra-se dentro do limite territorial da Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal – Bosque da Coruja, de propriedade particular, que garante proteção ambiental á um remanescente de floresta de araucária (floresta ombrófila mista), e consequentemente permite a preservação da qualidade da água deste trecho do córrego da Pedreira.

Tabela 2 - Resultados dos monitoramentos da qualidade da água no ponto 2.

Ponto 02					
Parâmetros/datas	CONAMA (Classe 2)	09/10/14	20/11/14	29/01/15	12/03/15
Temperatura	---	18,8	20,9	21,2	20,1
Odor	---	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
PH	6 - 9	7,8	7,9	8,0	8,0
OD	> = 5	6,0	6,0	5,0	4,0
Amônia	2,0 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 1,0 mg/l para 8,0 < pH < 8,5	2,0	2,0	0,2	1,5
Fosfato	0,1 mg/l	0,4	0,6	0,3	0,4
Coliformes Totais	-----	Presença	Presença	Presença	Presença
Coliformes Fecais	-----	Presença	Presença	Presença	Presença

Os resultados obtidos no ponto 03 de monitoramento (**Tabela 3**) evidenciam uma realidade preocupante, pois revelam os maiores índices de contaminação e perda de qualidade da água do córrego da Pedreira. Os valores levantados durante as análises não atendem aos níveis estabelecidos pela norma do CONAMA. O parâmetro de oxigênio dissolvido está bem abaixo do estabelecido pelo órgão, registrando o menor valor, de 2,0 m/l, tanto na primeira análise, quanto na última. Os parâmetros de amônia e fosfato também

revelam dados preocupantes, todos os resultados mostram valores bem superiores ao estabelecido pelo CONAMA.

Tabela 3. Resultados dos Monitoramentos da qualidade da água no ponto 3.

Ponto 03					
Parâmetros/ datas	CONAMA (Classe 2)	09/10/14	20/11/14	29/01/15	12/03/15
Temperatura	---	20,7	22,3	23,7	23,3
Odor	---	Presença	Presença	Presença	Presença
PH	6 - 9	7,8	8,0	7,9	8,0
OD	> = 5	2,0	4,0	3,0	2,0
Amônia	2,0 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 1,0 mg/l para 8,0 < pH < 8,5	5,0	5,0	6,0	5,0
Fosfato	0,1 mg/l	3,0	2,0	3,0	2,0
Coliformes Totais	-----	Presença	Presença	Presença	Presença
Coliformes Fecais	-----	Presença	Presença	Presença	Presença

Neste ponto destaca-se principalmente o resultado da amônia no monitoramento do dia 29/01/15, que registrou o valor de 6,0 m/l, três vezes o valor estipulado pela norma. O mesmo ocorreu com os resultados do fosfato, que tanto no monitoramento do dia 09/10/14, quanto no monitoramento do dia 29/01/15, registrou valores três vezes superiores ao estabelecido pela norma, ou seja, 3,0m/l.

Isso demonstra de fato que o corpo hídrico sofre com lançamentos de efluentes domésticos provenientes das residências circunvizinhas, provocando a perda significativa da qualidade da água e tornando o córrego da pedreira um ambiente propício à proliferação de doenças. Do mesmo modo este cenário de degradação ambiental interfere na desvalorização imobiliária dos imóveis próximos ao rio devido a odor excessivo a que estão submetidos. Portanto ocorre uma situação de causa e efeito, pois de um lado são os moradores que são a causa primaria do problema e consequentemente de outro lado são os mais afetados pela situação, tornando-se vítimas secundárias desta situação.

3.2. Análise ambiental do entorno

Nesta fase, foram entrevistados os moradores no entorno dos pontos de monitoramento. No ponto 01, no dia 10/04/15 entrevistou-se 13 moradores; No ponto 02, no dia 09/04/15 entrevistou-se 08 moradores e no ponto 03, no dia 01/04/15 foram 18 moradores, totalizando 39 entrevistas. A Figura 5 apresenta os resultados obtidos para a primeira pergunta que tinha como objetivo identificar se os moradores conhecem o córrego da Pedreira.

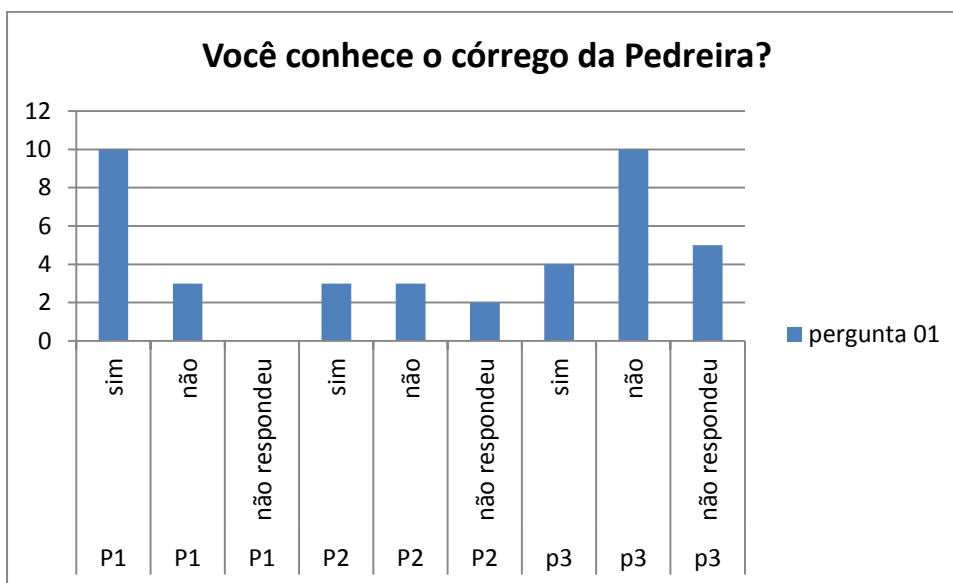


Figura 5 – Gráfico ilustrando os resultados da pergunta 01

No ponto 01, dos 13 moradores entrevistados 10 conhecem o rio. Já no ponto 02 fica evidente um empate, metade dos moradores conhece e a outra metade não conhece o rio. No ponto 03, o cenário é muito diferente, a maioria dos moradores não conhece o rio. Infere-se que este resultado no ponto 03, ocorre pelo fato do mesmo encontrar-se canalizado, somente os moradores mais antigos o conheciam.

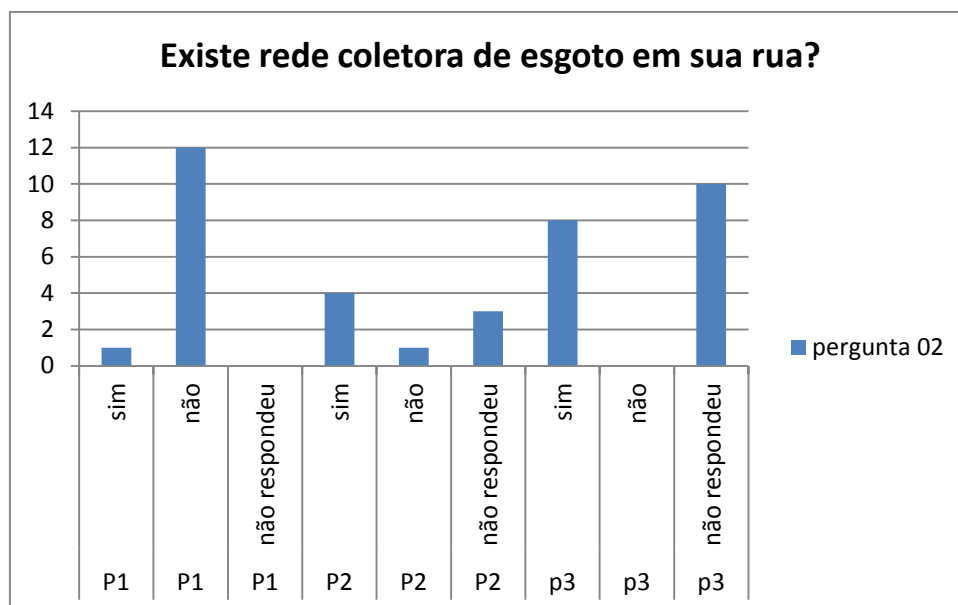


Figura 6 – Gráfico ilustrando os resultados da pergunta 02

A Figura 06 mostra os resultados da pergunta 02 que teve o objetivo de verificar a existência de rede coletora de esgoto no entorno dos pontos de monitoramento, para correlacionar com os dados levantados durante as análises de água. A princípio tinha-se como hipótese que não existia rede coletora de esgoto no entorno dos pontos de monitoramento. Esta questão esclareceu esta dúvida, fornecendo informações confiáveis sobre a sua existência. No ponto 02 a rede é parcial e no ponto 03 é total. Só no ponto 01 não existe rede coletora de esgoto. A análise do gráfico na Figura 6 aponta que no entorno do ponto 01 a maioria absoluta desconhece a existência de rede. Já no ponto 02 a maioria dos moradores afirmou a existência parcial de rede. E no ponto 03 dentre os moradores que responderam ao questionário, a maioria absoluta afirma a existência de rede coletora de esgoto.

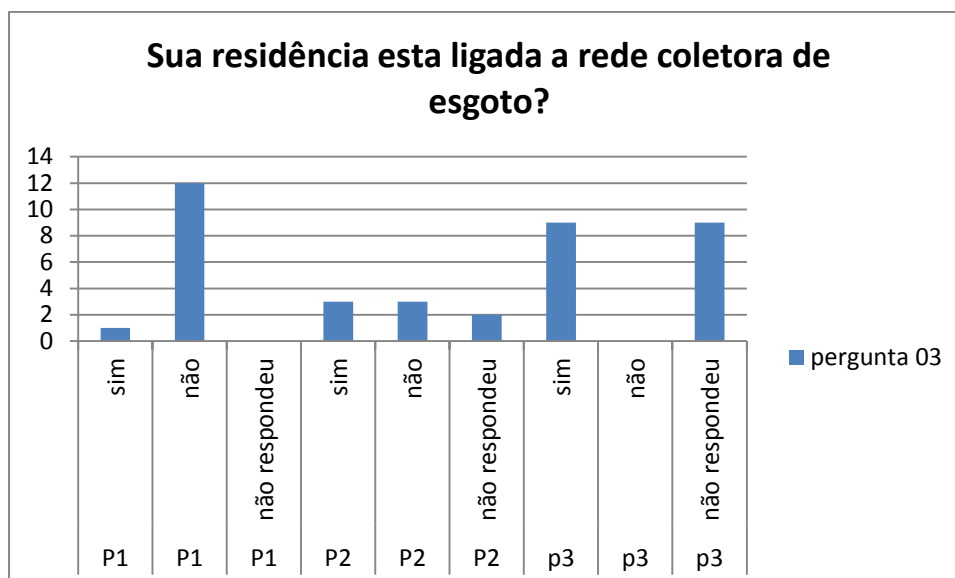


Figura 7 – Gráfico ilustrando os resultados da pergunta 03

A 3ª pergunta (Figura 07) teve o objetivo de extrair dos moradores a informação real da situação de suas residências perante a rede coletora de esgoto existente. Como no ponto 01 não existe rede coletora de esgoto a maioria absoluta dos moradores afirmaram que suas residências não estão ligadas a rede coletora. Já no ponto 2 nota-se um empate nas informações. E no ponto 03 a grande maioria afirmar que suas residências estão ligadas a rede coletora de esgoto.

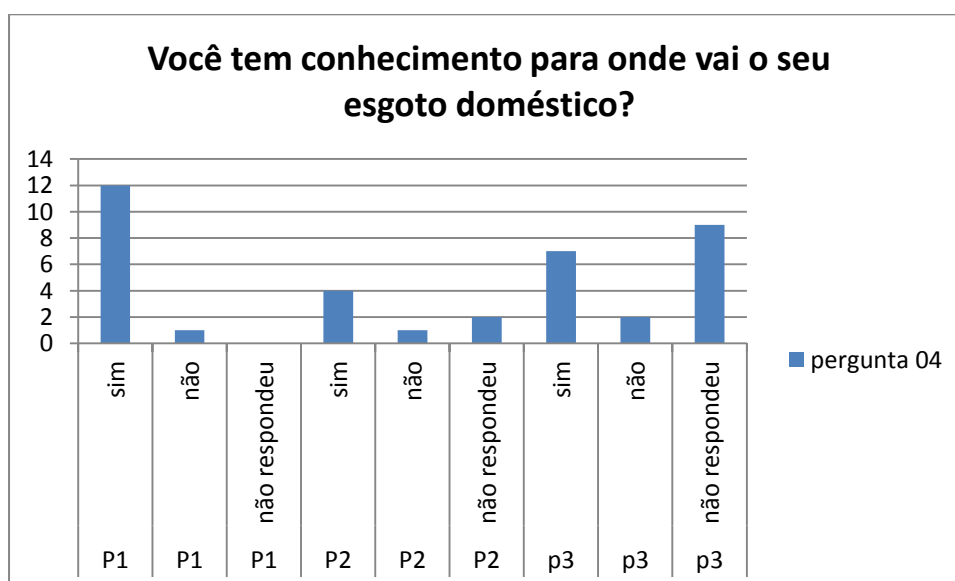


Figura 8 – Gráfico ilustrando os resultados da pergunta 04

A pergunta 04 (Figura 8) teve o objetivo de levantar a informação sobre o conhecimento dos moradores em relação ao destino final do esgoto doméstico de suas residências. Nos três pontos de monitoramento os moradores tem conhecimento para onde vão os efluentes domésticos de suas casas.

No gráfico da (Figura 9) é possível evidenciar os destinos dos efluentes domésticos através da pergunta 05.

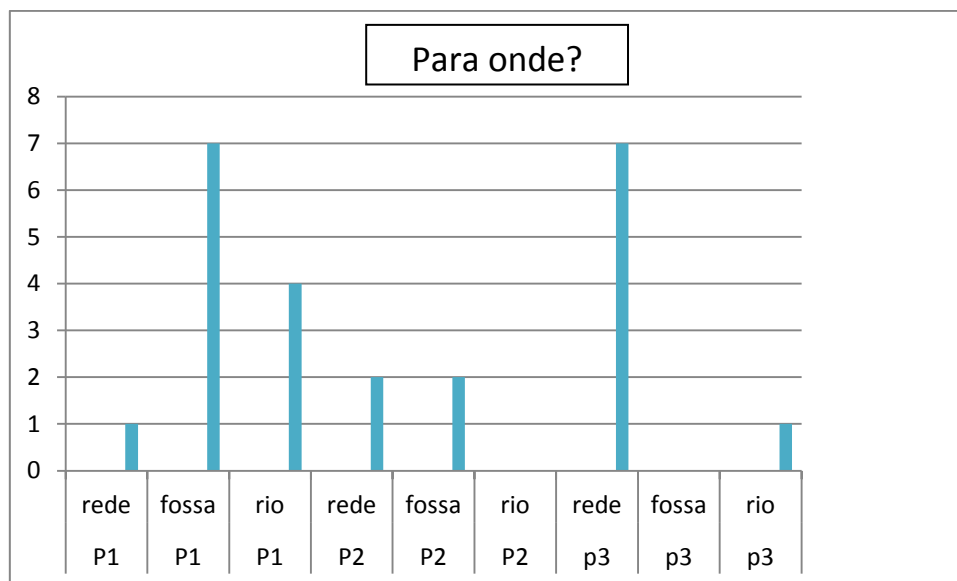


Figura 9 – Gráfico ilustrando os resultados da pergunta 05

A pergunta 05 teve o objetivo de evidenciar o destino final dos efluentes domésticos das residências no entorno dos pontos de monitoramento. No ponto 01 a maioria das residências destinam seus efluentes em fossa séptica (07 residências), seguido por uma parcela menor (04 residências) que afirmam despejar seus efluentes domésticos *in natura* no rio. Já no ponto 02, novamente fica evidente o empate entre as categorias na destinação final dos efluentes domésticos.

Esta situação ocorre devido a existência parcial de rede coletora de esgoto, devido a topografia do terreno. De um lado da rua existe rede coletora de esgoto e do outro lado da rua, em função da inclinação, não existe caimento favorável que possibilite a ligação das residências à rede, obrigando a destinação final em fossa séptica. No ponto 03, desconsiderando os moradores que não responderam, a maioria absoluta afirmou que seus efluentes vão para a rede coletora de esgoto.

Considerações Finais

Os resultados descritos no texto, tanto da análise da qualidade da água, quanto da análise ambiental do entorno, possibilitam uma reflexão ambiental que favorece a elucidação da problemática apresentada, que se propôs a analisar a qualidade da água, investigar as causas da poluição hídrica e corroborar que a pressão urbana e a falta de infraestrutura em saneamento ambiental contribuem para a perda da qualidade da água em rios urbanos.

A metodologia mostrou-se eficaz e a sua sequência de desenvolvimento possibilitou atingir os objetivos propostos. O monitoramento da qualidade da água e o kit de análise físico, químico e biológico utilizado durante as coletas também se mostraram eficazes, pois permitiram a caracterização da qualidade da água, fornecendo dados imprescindíveis para o estudo.

Já a análise ambiental do entorno veio a somar positivamente, com o levantamento de informações inicialmente desconhecidas que auxiliaram a reflexão ambiental, possibilitando a sua correlação. Estas duas partes da etapa de campo, unificadas possibilitaram o acesso a dados e informações que subsidiaram a investigação sobre a perda de qualidade da água, permitindo concluir que realmente a falta de infraestrutura em saneamento ambiental acelera este processo.

Os resultados levantados em campo apontam que a qualidade da água do córrego da Pedreira está bastante alterada, mostrando índices elevadíssimos quando comparados com a legislação ambiental vigente (Resolução CONAMA 357/2005).

A inexistência total de rede coletora de esgoto na bacia hidrográfica é sem dúvida a principal causa da perda da qualidade da água. Suspeita-se também que nas proximidades do ponto 3 a rede coletora de esgoto pode estar rompida, o que explicaria os altos valores obtidos durante as análises da qualidade da água.

Outra consideração importante está relacionada à iniciativa de áreas de preservação ambiental particulares, como o caso da RPPNM – Bosque da Coruja. Estas iniciativas se tornam imprescindíveis e devem ser estimuladas em outras áreas da cidade, pois garante sustentabilidade ao meio ambiente

urbano, pois oportuniza refúgio para a fauna e flora nativa e auxilia na preservação dos rios e manutenção da qualidade da água.

A maioria da população tem conhecimento da importância dos recursos hídricos e a eficaz manutenção de sua qualidade para o nosso desenvolvimento. Os ecossistemas já começam a dar indícios que não possuem capacidade de suportar tamanha intervenção antrópica, acarretando falências em vários aspectos.

Assim, ao trazer para a sociedade a discussão e investigação da causa do problema ambiental, colabora-se para a internalização de conceitos e consequentemente para a mudança de postura e atitude perante situações semelhantes à do córrego da Pedreira. Aliado a isso, acredita-se que o desenvolvimento de atividades de educação ambiental junto a escolas inseridas dentro da bacia hidrográfica, são primordiais para estimular o processo de sensibilização ambiental na comunidade local, visando a manutenção da qualidade da água a médio e longo prazo. A curto prazo somente o investimento do poder público em infraestrutura em saneamento ambiental pode amenizar a situação evidenciada no trabalho.

Referências bibliográficas

COUTO, V,L,J. **Riscos de Acidentes na Zona Rural**. UFRRJ, 2004. Disponível em: www.ufrrj/isntitutos/it/de/acidentes/acidentes.php. Acesso em: 15 mai. 2015.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes**. Brasília, 17 mar. 2005.

MANAHAN, S.E. **Química ambiental**. Tradução de: Félix Nonnenmacher. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MARIN, C.F.C., SCUISSATO, C., FERNANDES, C.S., PORTO, M.F.A. **Proposta preliminar de reenquadramento dos corpos de água em classes e avaliação do seu risco de não atendimento: estudo de caso da bacia do Alto Iguaçu**. Artigo, XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos – São Paulo, 2007.

MORAIS, D.S.L., JORDÃO, B.Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Artigo, Revista Saúde Pública – São Paulo, 2002.

PINTO, R.R. **Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de poluição em rios urbanos: um estudo do Rio Grande – JPA – RJ**. Jacarepaguá, 2009. Artigo, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANEPAR. **Caderno do Professor**. Kit Educacional do Projeto Sustentabilidade da Escola ao Rio. SANEPAR, UNILIVRE e SEED. Curitiba, 2015.

Tucci, C.E.M. **Água doce**. Capítulo 14, Água no meio urbano, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, 2002.

VOLOCHEN, V. **Análise comparativa entre o uso e ocupação do solo e qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Palmital – PR**. Curitiba, 2010. Universidade Federal do Paraná.